

CORR. JP 11-187265

Best Available Copy

공개특허 1999-0037149

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> (11) 공개번호 특1999-0037149  
B41J 29/38 (43) 공개일자 1999년 05월 25일

(21) 출원번호 10-1998-0043265  
(22) 출원일자 1998년 10월 16일  
(30) 우선권주장 97-284876 1997년 10월 17일 일본(JP)  
98-279013 1998년 09월 30일 일본(JP)  
(71) 출원인 도시바 테크 가부시카가이샤 구보 미츠오  
(72) 발명자 일본 시즈오카현 다카다케 오히토츠 오히토 570  
나카하라 노부히코  
(74) 대리인 일본 시즈오카현 다카타군 오히토츠 요시다 1096-2  
나영환, 이상섭

심사청구 : 없음

(54) 화상 처리 방법 및 프린터 장치

요약

본 발명은 1화소 8비트의 입력 계조 화상 데이터로 디더(dither) 임계치 면(plane)에 기초하여 다중치 디더 처리하여 1화소 3비트의 계조수의 화상 데이터로 변환하는 경우에, 복수의 디더 임계치 면에 걸쳐지는 임계치 배열의 조합에 대하여, 입력 계조(階調) 화상 데이터의 저 농도부에서는 중간 주파수를 높고 고 농도부에 도정한 바와 같은 디더 임계치를 배치하고, 입력 계조 화상 데이터의 중간 농도부로부터 고 농도부에 있어서는 저 농도부보다도 낮은 중간 주파수가 되는 도 8c에 도정한 바와 같은 디더 임계치를 배치한다.

도면

도 1

도 2

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시 형태를 도시한 프린터 전체의 주요부 구성도.
- 도 2는 동 실시 형태에 있어서의 전체의 하드웨어 구성을 도시한 블록도.
- 도 3은 동 실시 형태에 있어서의 프린터 제어기의 화상 처리부의 구성을 도시한 블록도.
- 도 4는 동 실시 형태에 있어서의 프린터 엔진의 하드웨어 구성을 도시한 블록도.
- 도 5는 동 실시 형태에 있어서의 각 계조의 화소 사이즈를 도시한 도면.
- 도 6a 및 도 6b는 각각 동 실시 형태에 있어서의 의사 계조 처리부의 구체적 구성을 도시한 블록도.
- 도 7a 및 도 7b는 동 실시 형태에 있어서의 기본 디더 매트릭스 및 그것을 정방 확장한 도면.
- 도 8a 내지 도 8c는 동 실시 형태에 있어서의 다중치 디더 처리의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도 9a 내지 도 9c는 각각 도 8a를 사용하여 다중치 디더 처리를 행하였을 때의 인쇄예, 도 8b를 사용하여 다중치 디더 처리를 행하였을 때의 인쇄예, 도 8c를 사용하여 다중치 디더 처리를 행하였을 때의 인쇄예를 도시한 도면.
- 도 10은 동 실시 형태에 있어서의 다중치 디더 임계치 배열예를 도시한 도면.
- 도 11은 동 실시 형태에 있어서의 다중치 디더 임계치 배열예를 도시한 도면.
- 도 12는 동 실시 형태에 있어서의 다중치 디더 임계치 배열예를 도시한 도면.
- 도 13a 내지 도 13d는 동 실시 형태에 있어서의 컬러인 경우의 다중치 디더 임계치 배열예를 도시한 도면.
- 도 14는 동 실시 형태에 있어서의 다중치 디더 임계치 배열예를 도시한 도면.
- 도 15는 종래에 있어서의 라인 기록 헤드의 인쇄예를 도시한 도면.
- 도 16은 기본 디더 매트릭스를 도시한 도면.
- 도 17a 및 도 17b는 각각 종래에 있어서의 다중치 디더 처리의 개념을 설명하기 위한 도면.

Best Available Copy

재현되기 쉽기 때문에, 인자 정밀도의 영향 등으로 이상적인 상태에서부터의 격차가 발생하면, 그 격차가 화질 열화로써 시각적으로 매우 눈에 띄어 버린다.

또한, 입력 8비트의 화상 데이터를 도 16에 도시한  $2 \times 2$ 의 기본 디터 매트릭스를 사용하여 도 17의 방법에 의해 1화소 4치(2비트)의 화상으로 변환하는 다중치 디터 처리는 레이저 프린터나 서멀 프린터 등, 인접 화상의 도트의 표현 상태에 영향받기 쉬우며, 단독 화상에서의 화상 형성이 곤란하고 또한 불안정한 프린터에 다중되는 디터 처리이다. 해상도는 낮고, 도트 밀도가 기질며, 공간 주파수가 최저가 되는 경우로써, 이 디터의 기본 임계치 배열을 도트 점진형으로 하면 망점(網點)이라고 불리는 화상이 형성된다. 해상도가 낮기 때문에, 화소 단위가 미소한 인쇄 정밀도의 불균일은 출수된다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

한편, 기록 헤드와 인쇄 위치 및 인쇄 사이드 등의 인쇄 정밀도와와의 관계이지만, 예컨대, 잉크젯 프린터의 경우는, 기록 소자인 잉크 토출구로부터 토출되는 잉크 체적이나 방향은 개개의 잉크 토출구마다 격차가 생겨 버리는 일이 많다. 격차를 문제가 발생하지 않을 정도의 밀착한 이하로 억제하는 것은 가능하지만, 제조 비용이 대단히 비싸지게 된다. 그러나, 격차의 문제를 해결하지 않으면 도트가 큰 잉크 토출구나 인접 도트가 근접되어 있는 개소에서는 농도가 전하게 되며, 역색 줄이 발생한다. 또한, 도트가 작은 잉크 토출구나 인접 도트와의 거리가 떨어져 있는 개소에서는 농도 저하, 또는 역색 줄의 발생과 같은 농도 불균일이 발생하여, 화질 열화를 발생시키게 된다.

따라서, 정상적이라면 도 17의 다중치 디터 처리에서 의사 계조 처리를 행하는 것이 이상적이지만, 인자 정밀도의 영향을 받기 쉬워 농도 불균일이나 세로 줄이 발생하는 문제가 있기 때문에 도 17b에 도시한 다중치 디터 처리에 의해서 의사 계조 처리를 행하여 농도 불균일이나 세로 줄 등의 발생을 극력 방지하는 것이 고려된다. 그러나, 이 방법으로는 해상도가 그 기본 매트릭스 사이즈 단위로 떨어져 버리기 때문에, 원래의 해상도가 낮은 경우는, 화소 자체가 시각적으로 눈에 띄며, 화질을 저하시켜 버린다.

본 발명의 목적은 해상도를 최대 레벨로 유지한 채로, 인자 정밀도에 대한 농도 불균일이나 세로 줄 등의 영향을 억제하고, 더욱이 화상의 저 농도부에 있어서는, 보다 공간 주파수를 올린 디터 임계치 배열을 적용함으로써 저 농도부의 입상성(粒狀性)(Graininess)을 억제할 수 있는 화상 처리 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 해상도를 최대 레벨로 유지한 채로, 인자 정밀도에 대한 농도 불균일이나 세로 줄 등의 영향을 억제하고, 더욱이 화상의 저 농도부에 있어서는, 보다 공간 주파수를 올린 디터 임계치 배열을 적용함으로써 저 농도부의 입상성(Graininess)을 억제할 수 있는 프린터 장치를 제공하는 데 있다.

#### 본 발명의 구성 및 작용

본 발명에 의하면, 화소 M비트의 입력 계조 화상 데이터를 디터 임계치 면에 기초하여 다중치 디터 처리하여 1화소  $N(M > N)$  비트의 보다 작은 계조수의 화상 데이터로 변환하는 경우에, 디터 매트릭스의 기조 임계치와 복수의 디터 임계치 면 사이에서의 디터 임계치 배열에 있어서, 그 디터 임계치 배열의 디터 임계치 순서를 복수의 디터 임계치 면에 걸쳐지도록 비스듬한 방향의 각도를 갖는 기울기로 규칙적으로 배치한 화상 처리 방법이 제공된다.

이 화상 처리 방법에 의하면, 해상도를 최대 레벨로 유지한 채로, 인자 정밀도에 대한 농도 불균일이나 세로 줄 등의 영향을 억제할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 화소 M비트의 입력 계조 화상 데이터를 디터 임계치 면에 기초하여 다중치 디터 처리하여 1화소  $N(M > N)$  비트의 보다 작은 계조수의 화상 데이터로 변환하는 경우에, 디터 매트릭스의 기조 임계치와 복수의 디터 임계치 면 사이에서의 디터 임계치 배열에 있어서, 그 디터 임계치 배열의 디터 임계치 순서를 복수의 디터 임계치 면에 걸쳐지도록 비스듬한 방향의 각도를 갖는 기울기로 규칙적으로 배치한 화상 처리 수단과, 이 화상 처리 수단을 이용하여 N비트의 화상 데이터에 기초하여 인자를 행하는 인자 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 프린터가 제공된다.

이 프린터에 의하면, 해상도를 최대 레벨로 유지한 채로, 인자 정밀도에 대한 농도 불균일이나 세로 줄 등의 영향을 억제할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 참조하여 설명한다. 또, 이 실시 형태는 본 발명을 컬러 잉크젯 프린터에 적용한 것에 대하여 설명한다.

도 1은 프린터 전체의 주요부 구성을 도시한 도면으로, 본체 케이스(1) 내에 일정한 주축도로 도면중 화상표로 가리키는 방향으로 회전하는 회전 드럼(2)을 마련하고, 이 회전 드럼(2)에 급지 로울러(3, 4)에 의해 반송되는 기록지(5)를 롤러 감도록 되어 있다.

즉, 상기 본체 케이스(1)의 저부에 급지 카세트(6)를 마련하고, 이 급지 카세트(6)의 발원판(7) 위에 기록지(5)를 적층해 얹어 놓으면, 이 적층해 얹어 놓은 기록지(5)를 급송 로울러(8)에 의해 1장씩 꺼내어 상기 급지 로울러(3, 4)에 급송하도록 되어 있다. 또한, 상기 본체 케이스(1)의 옆쪽에 개폐 자유롭게 장착한 수동 트레이(9)로부터 손으로 집어 넣은 기록지(5)를 급송 로울러(10)에 의해 상기 급지 로울러(3, 4)에 급송하도록 되어 있다. 상기 급송 로울러(8)에 의한 급송과 상기 급송 로울러(10)에 의한 급송의 전환을 급송 전환 수단(11)에 의해 행하고 있다.

상기 회전 드럼(2)에는 상기 급지 로울러(3, 4)로부터 급지되는 기록지(5)를 드럼면에 접촉시키는 대전 로울러(12)가 대향 배치되어 있다. 또한, 상기 회전 드럼(2)에는 라인형으로 다수의 기록 소자를 배열한 4개의 잉크젯 기록 헤드(131, 132, 133, 134)를 상기 회전 드럼(2)의 회전축 방향으로 이들을 자유롭게 배치한 인쇄 기구(14)가 대향 배치되어 있다. 상기 각 기록 헤드(131~134)는 각각, 멜로우(Y) 잉크를

토출하는 옐로우 잉크젯 기록 헤드(131), 시안(C) 잉크를 토출하는 시안 잉크젯 기록 헤드(132), 마젠타(M) 잉크를 토출하는 마젠타 잉크젯 기록 헤드(133), 블랙(K) 잉크를 토출하는 블랙 잉크젯 기록 헤드(134)로 되어 있다.

상기 인쇄 기구(14)는 상기 기록 헤드(131~134)를 덮어 놓은 왕복 이동 기구(15)와, 왕복 이동 로드 및 리니어 모터에 갖는 모터 유닛(16)과, 진퇴 이동 수단(17)으로 이루어지고, 상기 진퇴 이동 수단(17)에 의해 상기 기록 헤드(131~134)를 상기 회전 드럼(2)에 대하여 진퇴 이동시킬 수 있고, 동시에 상기 모터 유닛(16)에 의해 왕복 이동 기구(15)를 회전 드럼(2)의 회전축 방향으로 이동 제어하여 상기 기록 헤드(131~134)를 회전 드럼(2)의 회전축 방향으로 왕복 이동시키도록 되어 있다.

또한, 상기 회전 드럼(2)에는 이 드럼면과 기록지(5) 사이에 삽입가능한 박리 롤러(18)를 갖는 기록지 박리 수단이 배치되고, 이 박리 롤러(18)에 의해 박리한 기록지(5)를 기록지 배출 반송 수단(19)에 배출하도록 되어 있다. 상기 기록지 배출 반송 수단(19)은 기록지(5)의 비기록면에 접하는 벨트 컨베이어(20)와 상기 기록지(5)를 벨트 컨베이어(20)의 면에 세게 누르는 압압 수단(21)으로 구성되어 있다.

상기 벨트 컨베이어(20)의 중단부에는 이 벨트 컨베이어(20)에 의해 반송된 기록지(5)를 상기 본체 케이스(1)의 상부에 형성한 상부 배출 트레이(22)에 배출할 것인지 상기 본체 케이스(1)의 측면에 마련한 착탈 자유로운 배출 트레이(23)에 배출할 것인지를 전환하는 방향 전환 수단(24)이 마련되어 있다. 또, 25는 잉크 건조 수단, 26은 잉크 카세트, 27은 잉크 버퍼, 28은 잉크 공급 튜브이다.

도 2는 전체의 하드웨어 구성을 도시한 블록도로, 호스트 컴퓨터(31)로부터 프린터(32)에 대하여 화상 데이터를 전송하도록 되어 있다. 즉, 호스트 컴퓨터(31)는 프린터(32)와의 인터페이스 특성에 맞추어 드라이버(31)로부터 프린터(32)의 프린터 제어기(321)에 코드나 래스터의 데이터를 전송하도록 되어 있다.

상기 프린터(32)는 상기 프린터 제어기(321)에 의해 프린터 엔진(322)을 구동 제어하도록 되어 있다. 상기 프린터 엔진(322)은 전용한 회전 드럼(2), 급지 로울러(3, 4)나 급지 카세트(6) 등의 급지 기구, 대전 로울러(12), 잉크젯 기록 헤드(131~134)를 구비한 인쇄 기구(14), 기록지 배출 반송 수단(19) 등에 의해 구성되어 있다.

상기 프린터 제어기(321)는 호스트 컴퓨터(31)로부터 전송되는 코드화된 화상 데이터, 예컨대, PDL 등의 페이지 기술 언어를 비트 맵으로 전개 및 각 화상 처리를 행한 후, 내장되어 있는 페이지 메모리에 적는다. 상기 프린터 엔진(322)은 프린터 제어기(321)로부터의 비트 맵의 화상 데이터를 구동 신호로 변환하고, 상기 회전 드럼(2), 급지 기구, 대전 로울러(12), 각 기록 헤드(131~134) 등을 소정의 순서로 구동한다.

또, 호스트 컴퓨터(31)와 프린터(32)의 관계는 반드시 1 대(對) 1일 필요는 없고, 최근 보급되고 있는 네트워크에 네트워크 프린터로서 사용하더라도 좋으며, 이 경우는 복수 대(對) 1의 관계가 된다. 또한, 프린터 제어기(321)와 프린터 엔진(322)과의 인터페이스는 기본적으로 프린터의 아키텍처에 의존하는 것으로 규정화되어 있지는 않다.

도 3은 상기 프린터 제어기(321) 내의 화상 처리부의 구성을 도시한 블록도로, 색 변환 처리부(41), UCR 처리부(42), 의사 계조 처리부(43) 및 평활(smoothing) 처리부(44)로 이루어지며, 예컨대, 입력되는 각 색 8비트의 모니터 등에서 표준 RGB 색 신호를 우선 상기 색 변환 처리부(41)에서 프린터(32)에서의 색 재현색인 CMY 색으로 변환한다.

이어서, 상기 UCR 처리부(42)에 있어서, CMY 색에서 먹 성분을 추출하고, 또한, 그 후의 CMY 색을 조정하며, 최종적으로 CMYK 색으로 변환한다. 상기 의사 계조 처리부(43)는 각 색마다 다중치 디터 처리에 의해, 1화소의 데이터를 프린터(32)의 인쇄 능력에 맞춘 각 색 2~4비트 정도의 데이터로 압축한다. 상기 평활 처리부(44)는 각 색마다 에지부를 보간하여 선화(線畵)가 돌니 모양으로 되는 것을 억제하는 처리를 행한다.

도 4는 상기 프린터 엔진(322)의 하드웨어 구성을 도시한 블록도로, 제어부(51)를 구비하고, 화상 데이터에 의해 상기 제어부(51)는 각 기록 헤드(131~134)를 구동 제어함과 동시에, 상기 왕복 이동 기구(15), 모터 유닛(16)으로 이루어지는 헤드 이동을 장치(52), 상기 급지 로울러(3, 4) 등을 회전 구동시키는 용지 반송용 모터(53), 상기 회전 드럼(2)을 회전 구동시키는 드럼용 모터(54), 반송되어 온 기록지(5)를 회전 드럼(2)에 고정하는 상기 대전 로울러(12)로 이루어지는 용지 고정 장치(55)를 각각 구동 제어하도록 되어 있다. 상기 헤드 이동용 장치(52)는 인쇄에 동기하여 상기 각 기록 헤드(131~134)를 소정의 속도, 타이밍으로 회전 드럼(2)의 회전축 방향으로 가동시킨다. 상기 용지 반송용 모터(53)는 상기 급지 카세트(6)로부터 픽업된 기록지(5)를 상기 회전 드럼(2)에 반송 제어한다. 또, 인쇄를 종료하여 박리된 기록지(5)를 상기 기록지 배출 반송 수단(19) 등에 의해 배출하는 것은 별도의 모터로 행한다.

상기 의사 계조 처리부(43)는 큰 말명의 주요부를 구성하는 것으로, 이 처리부의 기능에 대하여, 예컨대, 입력 8비트, 256 계조의 화상 데이터를 유사 중간 조 처리하여 각 색 3비트, 8계조로 변환하는 경우를 예로서 설명한다.

프린터(32)의 능력으로서, 각 색 3비트의 화상을 취급할 수 있는 경우, 예컨대 의사 계조 처리에 의해 각 색 3비트의 다중치의 화상 데이터를 얻을 수 있다. 이것은, 도 5에 도시한 바와 같이, 1화소에 대하여 각 색 7종류의 가변 도트 사이즈를 이용하여, 백색을 포함시켜 계 8계조를 1화소 내에서 재현할 수 있다. 또한, 일반적으로, 각 계조의 각 도트의 사이즈는 종도적으로 선형의 특성 등이 되도록 각 색마다 미리 사이즈가 조정되어 있다. 또한, 최대 계조치, 즉, 7계조의 도트 사이즈는 프린터 엔진(322)이 갖는 인쇄상도의 정방 화소에 대하여 이것을 완전히 덮는 것 같은 원(圓)이 된다.

도 6a는 상기 의사 계조 처리부(43)의 구체적 구성을 도시하며, 다중치 디터 처리를 행하는 블록으로 되어 있다. 이 블록은 LUT(Look-Up Table)(61), 주(主) 카운터(62), 부(副) 카운터(63) 및

인코드부(64)로 이루어지고, 상기 주 카운터(62)는 주(主) 주사 방향으로 임의의 일정 비트수로 주기적으로 카운트하는 것으로, 그 주 카운터(62)의 사이즈는 스크린 각을 포함한 기본 매트릭스를 정방격자로 확장한 경우의 주 주사 방향의 사이즈가 된다. 상기 부 카운터(63)는 부 주사 방향으로 임의의 일정 비트수로 주기적으로 카운트하는 것으로, 그 사이즈는 스크린 각을 포함한 기본 매트릭스를 정방격자로 확장한 경우의 부 주사 방향의 사이즈가 된다. 여기서, 주 주사 방향 128화소 카운트 및 부 주사 방향 128화소 카운트까지의 주기에 대응하고 있다.

상기 인코드부(64)는 상기 주 카운터(62) 및 부 카운터(63)로부터 입력되는 카운트치로부터 그 위치에 대응하는 다중치의 디더-임계치열에 기초하여, 어느 인코드된 Max 6bit의 코드를 출력한다. Max 6bit라고 하는 것은 입력 화상 데이터가 8비트, 256계조이고, 의사 계조 처리 후 3비트, 8계조가 된다고 한치의 최대 개수  $x$ 는,

$$255/(x \cdot (8-1)+1) \geq 1, \text{ 이기 때문에, } x \leq 36$$

이 되고, Max 6bit 있으면 다중치 디더 처리에서 필요 충분한 256계조까지의 의사 계조 처리의 재현을 할 수 있다고 하는 의미이다. 이 인코드부(64)의 하드웨어 구성은 RAM 등에 의해 간단히 실현된다.

상기 LUT(61)는 코드화된 Max 6bit의 데이터와 8비트, 256계조의 입력 화상 데이터에 기초하여 섬체의 다중치 디더 처리에 의한 변환 결과값 3bit, 8계조로 출력한다. 이 LUT(61)의 하드웨어 구성도 RAM 등에 의해 간단히 실현된다.

이들의 구성에 의해, 1화소 8비트, 256계조의 입력 화상 데이터를 다중치 디더 처리에 의해 1화소 3비트, 8계조에서 256계조까지의 의사 계조 표현이 가능하게 된다. 또한, 상기 인코드부(64) 및 LUT(61)가 도 6b에 도시한 바와 같이 RAM으로 구성되어 있을 때는, 유사 중간 처리하기 이전에, RAM의 내용인 도 7에 예시되어 있는 디더 기본 임계치 배열의 조합이나, 도 8c에 예시되어 있는 면 사이에 걸 수 있는 다중치 디더 처리가 가능하게 된다.

이어서 다중치 디더 처리의 구체적 구성에 대하여 설명한다.

기본 디더 매트릭스로서는 일반적인 45°의 스크린 각을 가지는 스크린형의 디더 매트릭스를 사용한다. 이 경우의 의사 계조 재현수는  $8 \cdot (8-1)+1=57$ 계조로서, 원래로 하면 계조수가 적지만, 설명의 간략화를 위해 이 구성으로 설명을 계속한다. 당연히, 계조수가 보다 증가하여도, 이하에 기록하는 실시 형태에서의 본 발명의 기본적인 처리 방법은 조금도 변하지 않는다.

도 7a에 도시하는 기본 디더 매트릭스의 기준 임계치에 있어서, 이것을 정방격자로 확장한 경우는 도 7b에 도시한 바와 같이 된다. 상기 주 카운터(62) 및 부 카운터(63)의 비트수는 모두 2비트이고, 이것을 인코드부(64)에서 인코드한 3비트의 데이터와 입력 화상 데이터로부터 LUT부(61)에서 다중치 디더 처리를 행하여 8비트의 화상 데이터로서 출력한다.

도 8a~도 8c의 임계치는 0~255로 정규화하지 않고서 단순한 임계치의 대소의 연속 번호로 나타낸 것이다. 화소 No.는 도 7a의 기본 디더 매트릭스의 기준 임계치에 대응하고 있다.

이 도 8에 있어서의 각 임계치 배열에 이용하며 구성된 다중 레벨의 디더 임계치를 이용하여, 각 위치에 대응하는 입력 화상 데이터가 임계치보다 크면 도트 온(on), 임계치보다 작으면 도트 오프(off)라고 하는 것 같이, 디더 처리가 된다. 또한, 임계치 면 1의 임계치 열이 도 5의 제1 기본 계조 도트의 온/오프의 각 임계치에 해당하고, 임계치 면 2의 임계치 열이 도 5의 제2 기본 계조 도트의 온/오프에 해당하며, 이하 마찬가지로 임계치 면 7의 임계치 열이 도 5의 제7 기본 계조 도트(최대 도트)의 온/오프의 각 임계치에 해당한다.

도 8a는 전술한 종래예의 도 17a와 동일한 임계치 배열 구성의 예로서, 이상적인 임계치 배치이기는 하지만, 인쇄 정밀도의 영향을 받기 쉬워 증도 불균일이나 세로 줄이 발생한다. 이것은, 동일 사이즈 또는 중등 사이즈의 화소로 화상 일면에 화상이 재현되기 쉽기 때문에, 인쇄 정밀도의 영향 등에 의해 이상적인 상태로부터의 격차가 생기면, 그 격차가 화질 결함으로서 시각적으로 대단히 눈에 띄게 되어 버리기 때문이다.

또한, 도 8b는 전술한 종래예의 도 17b와 동일한 임계치 배열 구성의 예로서, 프린터 엔진의 정밀도로 보아 증도 불균일이나 세로 줄이 발생에 대해서는 눈에 띄기 어렵게 되지만, 해상도가 떨어진다. 이것은 도 8b의 임계치 배열에서는 그 출력 패턴은 도 9b에 도시한 바와 같이, 보다 2치화 디더의 출력과 같은 출력 형태가 되고, 복수의 화소에서 하나의 계조를 재현하는 것과 등가(等價)가 되기 때문에, 2치의 유사 중간 조 처리와 마찬가지로 이 계조성과 상반하는 해상도는 반대로 떨어지게 되기 때문이다. 이 도 9는 57계조 구성에 있어서의 28계조변환의 일면 균일한 중간 계조에서의, 도 7b의 기본 디더 매트릭스를 사용하였을 때의, 도 8a 및 도 8b에 의한 다중치 디더 처리의 인쇄예를 도시한 것이지만, 도 9a는 도 8a에 의한 인쇄 결과이고, 도 9b는 도 8b에 의한 인쇄 결과이다. 이 결과로부터도 명백하듯이 이 2 종류의 다중치 디더 처리는 서로 극단적인 출력 결과를 나타내고 있다.

그대서, 이 실시 형태에서는 도 8c에 도시한 바와 같이, 기준 임계치인 화소 No. 방향과 임계치 면 방향에 대하여 비스듬한 방향으로 지그재그로 임계치 배열을 순서대로 채워가는 구성으로 한다. 도 9에 도시한 종래의 도트 출력예에 대응한 본 실시 형태의 도트 출력예를 도 9c에 도시한다. 출력 특성은 앞의 도 9a와 도 9b의 중간 특성이 되고, 그 차이는 본 실시 형태에서는 보다 복수 사이즈의 도트군으로 화상이 형성되어 있으며, 다른 크기의 도트가 분산되어 인자됨으로써, 증도 불균일이나 줄에 강한 화상이 형성된다.

또한, 0~20%의 입력 화상으로 재현되는 화상에 대해서는, 인정하는 화소 피치 간격에 대하여, 구성되는 화소의 사이즈가 작기 때문에, 증도 불균일이나 세로 줄 등이 눈에 띄지 않는다는 것을 알 수 있기 때문

에, 이 범위에는 임계치에 대해서는 공간 주파수(Spatial Frequency)를 올리도록 한다. 여기서, 공간 주파수는 물리적인 공간상에 배치된 인자 도트군의 주파수 특성을 의미한다.

즉, 도 8a와 동일한 구성의 디더 임계치 배열로 한다. 이것에 의해, 프린터의 계조 재현에서는 대단히 중요한 요소인 저 농도부, 즉, 하이라이트부에서의 화상을 눈에 띄지 않게 하여 계조 재현성을 향상시킨다.

또한, 임의로 임계치를 배치시키는 경우와는 달리, 규칙성이 있기 때문에, 비스듬한 방향의 각도나 줄무늬와 같은 파라미터를 알기만 하면, 기본 디더 매트릭스로부터 각 면의 임계치를 자동적으로 구할 수 있고, 하드웨어의 간소화도 실현된다.

경사 방향에 대한 임계치 배열을 채우는 방법으로는 여러가지 생각되지만, 비스듬한 방향으로 3종류의 각도를 갖게 한 다중치 디더 임계치 배열의 예를 도 10, 도 11, 도 12에 도시한다. 도 10은 도 10, 도 11, 도 12의 3개의 도면 중에서는 가장 각도를 높인 경우의 임계치 배열 예로, 이 경우는 공간 주파수가 높게 되지만, 화상의 농도 불균일이나 세로 줄이 보이기 쉽게 된다. 이것은 동일 사이즈 또는 동일 사이즈의 화소로 화상이 재현되기 쉽기 때문에, 인자 정밀도의 영향 등에 의해 미상적인 상태로부터의 격차가 생기면, 그 격차가 화질 열화로써 시각적으로 대단히 눈에 띄기 쉽게 되기 때문이다. 또한, 이 임계치 배열의 높은 각도를 0°으로 하면, 도 8a와 돌아가 된다.

도 11은 도 10, 도 11, 도 12의 3개의 도면 중에서는 가장 각도를 세운 경우의 임계치 배열 예로, 이 경우는 해상도가 떨어지는 방향으로 화상이 형성되도록 되지만, 화상의 농도 불균일이나 세로 줄이는 강하게 된다. 또한, 이 임계치 배열의 높은 각도를 90°로 하면 도 8a와 돌아가 된다. 도 12는 높은 각도를 도 10과 도 11의 사이에 설정한 예이다. 이 경우는, 출력 특성은 도 10과 도 11의 중간이 되고, 화상의 농도 불균일이나 세로 줄이도 어느 정도 강하고, 해상도도 어느 정도 유지할 수 있다.

이러한 것에 의해, 인쇄 정밀도에 의한 농도 불균일이나 세로 줄의 정도에 따라, 이 다중치 디더의 임계치 배열의 높은 각도를 알맞게 설정함으로써 농도 불균일이나 세로 줄이 눈에 띄지 않는 최대의 해상도를 얻는 화상 형성이 가능하게 된다. 예컨대, 일정한 프린터에 있어서 도트의 직이아 할 중심 위치로부터의 실제의 도트의 중심 위치의 격차가  $\pm 5\mu m$  발생할 때는, 도 10에 도시한 바와 같이 높은 각도를 보다 낮게 한 다중치 디더 임계치 배열을 사용하여 의사 계조 처리를 행하고, 도트의 직이아 할 중심 위치로부터의 실제의 도트의 중심 위치의 격차가  $\pm 10\mu m$  발생하도록 인자 정밀도가 나빠져 있을 때는, 도 11에 도시한 바와 같이 경사진 각도를 좀더 경사진 다중치 디더 임계치 배열을 사용하여 의사 계조 처리를 행하도록 프린터 엔진의 정밀도에 따른 적정한 다중치 디더 임계치 배열을 설정한다. 요컨대, 도 11의 다중치 디더 임계치 배열을 사용함으로써, 해상도를 보다 떨어뜨려, 줄이나 농도 불균일을 보다 눈에 띄지 않게 할 수 있지만, 그 실질적인 해상도를 불필요하게 떨어뜨리지 않게 할 수 있다.

또한, 컬러 화상에 있어서는, 각 색마다 다중치 디더 처리를 행한다. 이 다중치 디더 처리에서는, 인쇄 정밀도로부터 오는 색 불균일을 억제하기 위해서, 각 색마다 다른 스크린 각을 갖게 하여 다중치 디더 처리를 행하는 것이 일반적이다. 통계적인 인쇄 정밀도가 같더라도 일반적으로 각 색에 의해 농도 불균일이나 세로 줄의 시각에의 영향이 크게 다른 것이 알려져 있다. 예컨대, 동일한 인쇄 정밀도일 때는, V - C - M - K의 순으로 보다 시각적으로 노이즈로서 눈에 띄다고 되어 있다.

그래서, 컬러 화상에 있어서는 각 색에 의한 다중치 디더 처리에 있어서, 각 색마다 임계치 배열의 경사의 정도를 적시 변경하여 의사 계조 처리를 행함으로써, 보다 최적의 출력 화상을 얻을 수 있다. 도 13은 어느 인쇄 정밀도에 있어서의 컬러 화상의 다중치 디더 처리의 각 색마다의 임계치 배열을 도시한 것으로, 도 13a는 블랙(K)의 임계치 배열을 도시하고, 도 13b는 마젠타(M)의 임계치 배열을 도시하며, 도 13c는 시안(C)의 임계치 배열을 도시하고, 도 13d는 옐로우(Y)의 임계치 배열을 도시하고 있다.

기울기가 큰, 즉 90°에 가까운 순으로, K>M>C>Y로 되어 있다. 여기서, M과 C는 동일 임계치 배열이지만, 각 색마다의 디더 임계치의 각도를 높이는 방법은 각 색마다 농도 불균일이나 세로 줄이 눈에 띄지 않는 최대의 해상도로 화상을 형성하도록 설정한다.

이와 같이, 단색, 컬러를 막론하고 인쇄 정밀도에 적당한 다중치 디더 임계치 배열의 설정을 행함으로써 해상도를 한계까지 유지한 채로 인쇄 정밀도의 농도 불균일이나 세로 줄 등의 영향을 억제할 수 있다. 또한, 화상의 하이라이트부에 있어서는, 보다 공간 주파수를 올린 임계치 배열을 적용함으로써, 하이라이트부를 겉에서 보았을 때의 거친 감(입상성)을 억제할 수 있다. 또, 동상, 미상(離散)적인 도트의 배치가 시각적으로 입상감으로서의 인상을 주기 쉬운 저 농도부에 있어서는 고 농도부보다도 공간 주파수를 올린 임계치 배열로 한 쪽이 바람직하지만, 인자 정밀도가 너무나도 나쁜 경우, 저 농도부를 구성하는 기본 도트 직경이 큰 경우, 또는 색에 의해, 저 농도부에서도 농도 불균일이나 줄이 눈에 할 때에 같이 지그재그 주사 타입의 임계치 배열로 하여도 좋다. 이 경우, 모든 농도 영역에서 도 14와 화상의 실제 해상도는 동일하게 된다. 화상 전체의 입상성은 나빠져 되지만, 농도 불균일이나 줄에 대해서는, 보다 보정 효과가 상승하도록 작용한다.

#### 본 발명의 효과

이상 설명에서와 같이 본 발명은 인자 정밀도에 적당한 다중치 디더 임계치 배열을 유지함으로써, 해상도를 저하시켜 미소 공간상에서 발생하는 인자 불균일 특성을 흡수하여, 줄이나 농도 불균일을 보다 눈에 띄지 않게 할 수도 있으면서 실제 해상도를 불필요하게 떨어뜨리지 않게 할 수 있다.

또한, 다중치 디더 임계치 배열을 적용시키는 기본 디더 매트릭스는 기본적으로 다양한 방법으로 구성할 수 있지만, 세로 줄을 줄 미리 화질에 대한 영향의 방향을 알고 있는 경우에는 이 영향의 방향과 수직인 방향으로 할(세로 줄의 경우는 도 7의 기본 디더 매트릭스와 같이 가로 방향으로 화소가 성장하는 기본 디더 패턴으로 할) 화소가 성장하여 가는 것 같은 임계치 배열로 하는 것이 가장 효과적이다.

또한, 이 실시 형태에서는, 8비트, 256계조의 컬러 화상 데이터를 유사 중간 조 처리하여 각 화소의 줄

적 계조수를 각 색 9bit, 8계조로 하는 경우를 예로서 설명하였지만 반드시 이것에 한정되는 것은 아니며, 임의의 입력 계조수 및 출력 계조수로 적용할 수 있는 것이다. 또한, 기존 디터 매트릭스에 있어서의 패턴의 사이즈나 배치, 다중치 레벨의 깊이라고 하는 파라미터는 상용한 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 해상도와 계조성과의 균형을 고려한 뒤에, 그위에 클러스터를 도입하여도 좋고, 임의로 설정가능하다.

또한, 이 실시 형태는 본 발명을 컬러 잉크젯 프린터에 적용한 것에 대하여 설명하였지만 반드시 이것에 한정되는 것은 아니고, 흑백 사진의 잉크젯 프린터나 서멀 프린터, LED 프린터 등에도 적용할 수 있는 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

1화소 M비트의 입력 계조 화상 데이터를 디터 임계치 면에 기초하여 다중치 디터 처리하여 1화소  $N(M > N)$  비트의 보다 작은 계조수의 화상 데이터로 변환하는 경우에, 디터 매트릭스의 기존 임계치와 복수의 디터 임계치 면 사이에서의 디터 임계치 배열에 있어서, 이 디터 임계치 배열의 디터 임계치 순서를 복수의 디터 임계치 면에 걸쳐지도록 비스듬한 방향의 각도를 갖는 기울기로 규칙적으로 배치하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 비스듬한 방향의 각도가 갖는 기울기를 인쇄 정밀도에 따라 변경한 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

##### 청구항 3

1화소 M비트의 입력 계조 화상 데이터를 디터 임계치 면에 기초하여 다중치 디터 처리하여 1화소  $N(M > N)$  비트의 보다 작은 계조수의 화상 데이터로 변환하는 경우에, 디터 매트릭스의 기존 임계치와 복수의 디터 임계치 면 사이에서의 디터 임계치 배열에 있어서, 이 입력 계조 화상 데이터의 저 농도부에 있어서는 공간 주파수를 올리는 기울기로 규칙적으로 디터 임계치를 배치하고, 입력 계조 화상 데이터의 중간 농도부로부터 고 농도부에 있어서는 저 농도부보다도 낮은 공간 주파수가 되는 기울기로 규칙적으로 디터 임계치를 배치하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

##### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 입력 계조 화상 데이터가 중간 농도부로부터 고 농도부에서는 디터 임계치를 배치하는 기울기를 인쇄 정밀도에 따라 변경한 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

##### 청구항 5

1화소 M비트의 입력 계조 컬러 화상 데이터를 디터 임계치 면에 기초하여 다중치 디터 처리하여 1화소  $N(M > N)$  비트의 보다 작은 계조수의 컬러 화상 데이터로 변환하는 경우에, 디터 매트릭스의 기존 임계치와 복수의 디터 임계치 면 사이에서의 디터 임계치 배열에 있어서, 이 디터 임계치 배열의 디터 임계치 순서를 복수의 디터 임계치 면에 걸쳐지도록 비스듬한 방향의 기울기로 규칙적으로 배치함과 동시에, 시안, 마젠타, 옐로우, 블랙의 각 색에 따라서 디터 임계치를 배치하는 기울기로 변경하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

##### 청구항 6

1화소 M비트의 입력 계조 컬러 화상 데이터를 디터 임계치 면에 기초하여 다중치 디터 처리하여 1화소  $N(M > N)$  비트의 보다 작은 계조수의 컬러 화상 데이터로 변환하는 경우에, 디터 매트릭스의 기존 임계치와 복수의 디터 임계치 면 사이에서의 디터 임계치 배열에 있어서, 이 입력 계조 컬러 화상 데이터의 저 농도부에 있어서는 공간 주파수를 올리는 기울기로 규칙적으로 디터 임계치를 배치하고, 입력 계조 컬러 화상 데이터의 중간 농도부로부터 고 농도부에 있어서는 저 농도부보다도 낮은 공간 주파수가 되는 기울기로 규칙적으로 디터 임계치를 배치함과 동시에 시안, 마젠타, 옐로우, 블랙의 각 색에 따라서 공간 주파수의 정도를 변경하도록 디터 임계치를 배치하는 기울기를 변경하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

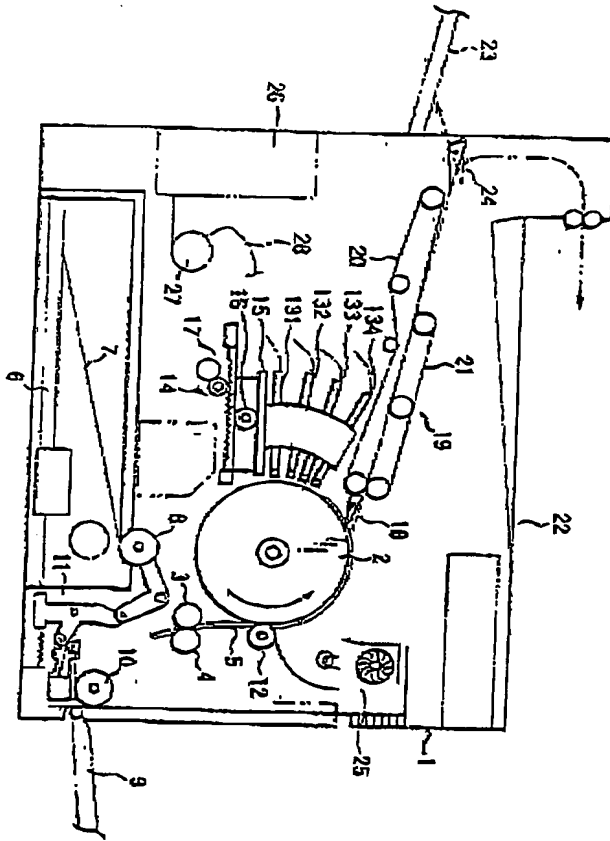
##### 청구항 7

화소 M비트의 입력 계조 화상 데이터를 디터 임계치 면에 기초하여 다중치 디터 처리하여 1화소  $N(M > N)$  비트의 보다 작은 계조수의 화상 데이터로 변환하는 경우에, 디터 매트릭스의 기존 임계치와 복수의 디터 임계치 면 사이에서의 디터 임계치 배열에 있어서, 이 디터 임계치 배열의 디터 임계치 순서 처리 수단과,

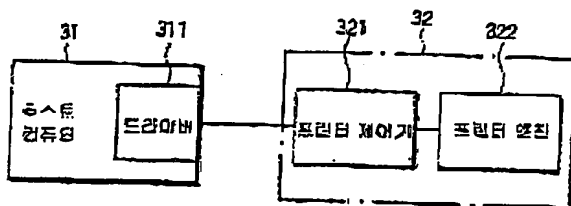
상기 화상 처리 수단으로부터 출력되는 M비트의 화상 데이터에 기초하여 인자를 행하는 인자 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 프린터.

도면

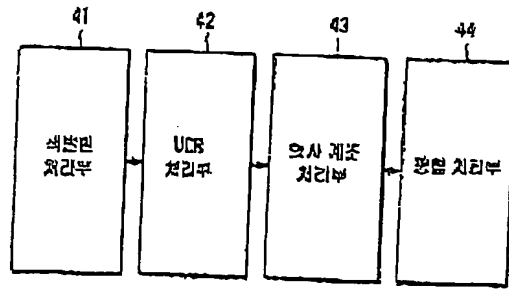
도면1



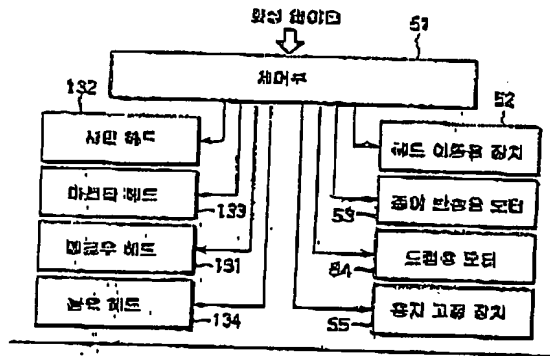
도면2



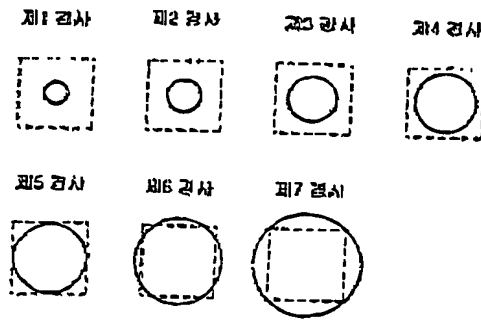
도면3



도면4

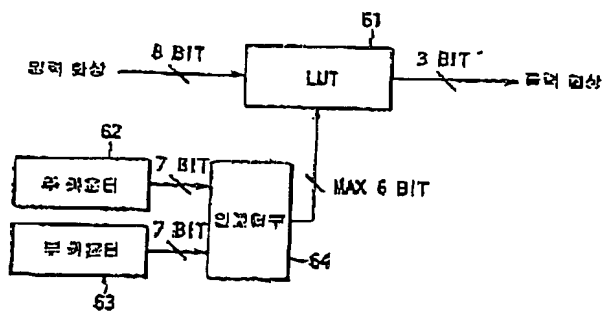


도면5

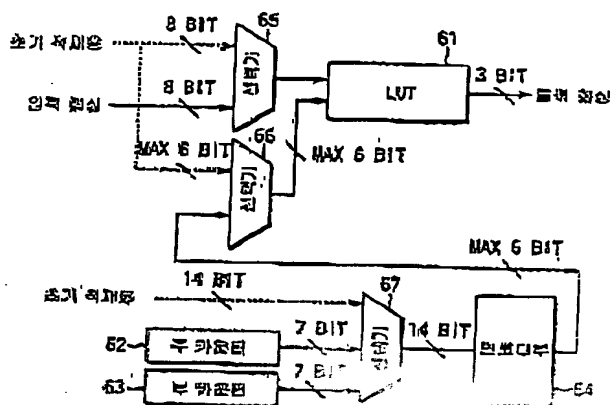




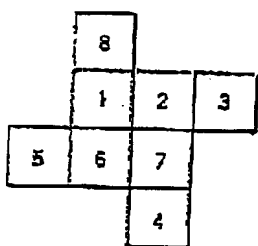
도면6a



도면6b



도면7a



도면7b

7	8	5	6
4	1	2	3
5	6	7	8
2	3	4	1

도면8a

		복합 NO.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
행/열	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56
	8								

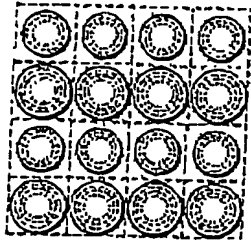
도면8b

		복합 NO.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
행/열	1	1	8	15	22	29	36	43	50
	2	2	9	16	23	30	37	44	51
	3	3	10	17	24	31	38	45	52
	4	4	11	18	25	32	39	46	53
	5	5	12	19	26	33	40	47	54
	6	6	13	20	27	34	41	48	55
	7	7	14	21	28	35	42	49	56
	8								

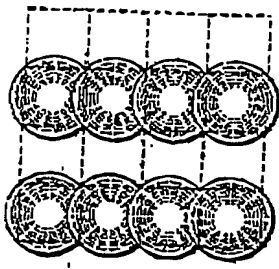
도면8c

		복합 NO.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
행/열	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56
	8								

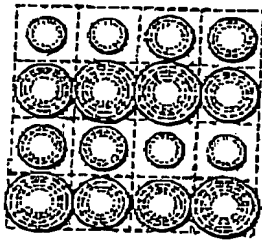
도 9a



도 9b



도 9c



도 10

	구분 No.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	9	10	11	12	13	14	15	16
3	17	18	19	20	21	22	23	24
4	25	26	27	28	29	30	31	32
5	33	34	35	36	37	38	39	40
6	41	42	43	44	45	46	47	48
7	49	50	51	52	53	54	55	56

도면 11

		행 NO.							
열 NO.		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56

도면 12

		행 NO.							
열 NO.		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56

도면 13a

		행 NO.							
열 NO.		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56

도면 13b

		행 NO.							
열 NO.		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56

도면 13c

		행 NO.							
열 NO.		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56

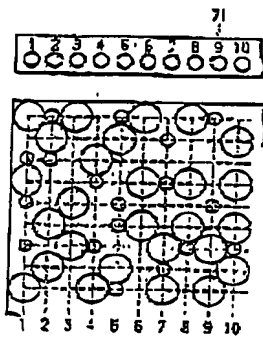
도면 13d

		행 NO.							
열 NO.		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56

도면 14

		행 NO.							
열 NO.		1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56

도면 15



도면 16

1	3
4	2

도 17a

20	59
78	39
88	137
157	118
177	216
235	186

도 17b

20	137
196	78
39	157
216	88
159	177
235	118

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**